

한국성인 제2대구치 생존여부에 영향을 미치는 요인에 대한 로지스틱 회귀분석

김광석, 이해진, 김영삼, 전재규, 장기완

전북대학교 치의학전문대학원 예방치학교실 및 구강생체과학연구소

Logistic regression analysis of factors affecting survival of permanent second molars in Korean adults

Gwang-Seok Kim, Hae-Jin Lee, Young-Sam Kim, Jae-Gyu Jeon, Kee-Wan Chang

Department of Preventive and Community Dentistry, Institute of Oral-Bio Science, Chonbuk National University School of Dentistry, Jeonju, Korea

Received: December 2, 2013

Revised: December 18, 2013

Accepted: December 26, 2013

Corresponding Author: Kee-Wan Chang

Department of Preventive and Community Dentistry, Institute of Oral-Bio Science, Chonbuk National University School of Dentistry, 567 Baeje-daero, Deokjin-gu, Jeonju 561-756, Korea
Tel: +82-63-270-4034
Fax: +82-63-270-4035

E-mail: prevdent@chonbuk.ac.kr

*이 연구는 전북대학교 2010학년도 지정목적 사업의 일부재정 지원을 받아 수행되었음.

Objectives: The purpose of this study was to analyze the factors affecting the survival of permanent second molars in Korean adults using logistic regression analysis.

Methods: This National survey was conducted in 2006 and was performed in 3 stages comprising stratified sampling, age, sex, and region. This study included 15,777 persons, aged 2-95 years. The raw data was analyzed using SPSS software v12.0 and the relationship between the 9 variables and the tooth survival rate was analyzed by frequency and cross-tabulation. Logistic regression analysis using the functional weightage of the age, sex, regions of the Korean population was also performed. Entry was at level of 5%, while removal was at a 10% level during logistic regression analysis. The nine variables used for analysis were age, socio-economic level, monthly family income, sex, frequency of tooth-brushing per day, diabetes, educational level, smoking, and frequency of snack intake per day.

Results & Conclusions: The most significant explanatory variables, in increasing order of significance, were age, socioeconomic status, and diabetes. As age increased by 10 years, the survival rate of second molars decreased at a slow rate 7.5% to 9.5%. The survival rate of the second molar of an individual engaged in activities, such as farming, stock breeding, and fishing decreased from 64.4% to 78.8% as compared to people at high positions in various companies and in society.

Key Words: Korean, Logistic regression analysis, Second molar, Survival rate of tooth

서 론

우리나라는 경제발전에 힘입어, 근래 여러 방면에 걸쳐, 국가 단위로 전국민을 대상으로 하거나 특정 인구집단을 대상으로 자료를 수집하고 있다. 따라서, 이를 활용한 심층분석이 활발하게 일어나고 있다. 대학에서 근로자 2,000명을 대상으로 코호트 연구하여 보고¹⁾ 한 경우와 국민건강보험공단의 자료를 이용하여 2차 분석을 실시한 보고²⁾, 질병관리본부에서 진행한 국민건강 영양조사

의 원시자료를 활용한 보고³⁾ 등이 있다. 특히 국가(보건복지부)가 주관하는 국민구강건강조사에서 수집된 원시자료를 활용하여 2차 분석을 한 보고가 활발하게 수행되었다⁴⁻⁸⁾.

국가자료에 의한 2차 분석과 무관하게, Choi 등⁹⁾은 인천 세브란스 병원에 소재한 산업보건센터에서 건강검진을 받은 직장인 중에서 만 20세 이상인 24,302명을 대상으로 코호트연구를 한 자료를 근거로, 치아결손과 전신건강과의 관련성을 보고하였다. 이에 따르면, 전신건강과 결손치아 발생의 비교위험도는 혈압이 정

상인 사람에 비하여 고혈압인 사람이 2배 높으며, 심혈관 질환이 없는 사람에 비하여 있는 사람이 3.5배 높는데 반하여, 당뇨와 흡연은 결손치아 발생 비교위험도에 차이가 없다고 보고하였다. 그러나 로지스틱 회귀분석 결과, 나이가 10년씩 증가할수록, 새롭게 결손치아가 발생할 위험이 1.76배 증가한다고 하였다.

구강건강은 전신건강의 일부로서, 치아상실은 구강건강의 상실로 이어지고, 이는 다시 음식물 소화능력 저하 등의 전신건강의 퇴보를 가져온다. 치아는 구강조직기관 중에서 핵심요소이고, 구강조직의 3대 기본 기능이 주로 치아에 의하여 발휘된다는 점에서 건강한 치아를 보존하는 것이 구강건강관리에서 가장 중요하다고 말할 수 있다. 또한 구강건강의 상실 중에서도 치아의 상실은 대표적인 현상이며, 치아의 기본 기능인 저작기능과 발음기능 심미기능의 저하를 초래한다¹⁰⁾.

그러므로, 치아 발거원인을 규명하여, 건강한 치아보존을 위해 집중적인 노력을 하는 것이 가장 효율적으로 구강건강을 관리할 수 있는 방법이라고 할 수 있다¹¹⁾. 따라서, 한국인의 구강보건 문제를 해결하기 위해서는 한국인의 구강건강의 최대 파괴현상인 치아의 발거원인을 분석하여 그 예방대책을 마련하는 것이라고 할 수 있다.

발치의 원인이 치료개념에 대한 환자의 태도 및 지역적 문화적 배경에 의해서 많은 영향을 받는다 할지라도¹²⁾, 대부분의 보고에서는 발치의 원인이 주로 치아우식증과 치주병으로 나타나고 있다. Carranza¹³⁾는 35세에서 40세 이후에는 치주병으로 인한 발거가 대부분을 차지하며, 그 이전에는 치아우식증이 주된 요인으로 나타난다고 하였다. 또한 국가별로 살펴보면, 스웨덴¹⁴⁾, 노르웨이¹⁵⁾, 일본¹⁶⁾ 등은 치아우식증이 주요 발거원인이었고, 독일¹⁷⁾ 및 캐나다¹⁸⁾에서는 치주병이 발치의 주요 원인으로 나타났으며, 싱가포르 및 아시아 인종¹⁹⁾, 이태리²⁰⁾ 등은 치아우식증과 치주병이 비슷하게 나타났다. 우리나라 국민의 경우, 치아를 상실하는 원인이 30세 이전에는 주로 치아우식증으로 상실하며, 30세 이후에는 주로 치주병으로 발거한다¹¹⁾.

그런데, 우리나라 국민의 평균수명이나 기대여명 등을 활용한 연구보고는 많이 있으며^{21,22)}, 국제적인 비교도 활발하다²³⁾. 그러나, 우리나라 국민의 치아에 대한 평균수명이나, 기대여명 등의 연구는 존재하지 않는다. 구강보건사업을 실시하려면, 먼저 구강상태에 관한 자료가 확보되어야 한다. 이는 전인구에 대한 사망통계 및 생명통계가 인구센서스 등으로 법의 차원에서 국가가 전국민을 대상으로 관리하고 있는데 반하여, 국민 개개인의 치아에 대한 자료는 국가가 관리하지 않기 때문에, 현실적으로 개인의 개개 치아에 대한 자료를 추적하여 완성하게 되는 치아 생명표나, 치아 기대여명 등은 산출하기가 현실적으로 매우 어렵다.

이에 대한 대안으로 개개 치아 생존에 미치는 여러 요인을 찾아내고, 이를 제거하는 방향으로 국가 구강건강정책을 유도하여야 할 것이다. 구강 내에는 상·하악, 좌우로 통상 32개의 치아가 있다. 치아의 기능은 저작, 심미, 발음 기능이다. 그 중에서도 저작 기능은 핵심적 기능으로서, 이는 주로 구치부의 치아가 담당하고 있다. 구치부 치아에는 제1, 2소구치와 제1, 2 대구치가 있는데,

이번 연구에서는 제2대구치만을 연구 대상으로 하였다.

한편, 치아생존에 미치는 요인에는 일반적으로 사회경제적 요소 뿐만 아니라, 증령에 따른 변화, 성별 등 가능한 변수를 모두 포함하여 분석을 시도할 수 있다. 우리나라에서 전국적으로 행한 구강건강조사는 2000년 이후 2003, 2006, 2010, 2012년도에 시행되었으나, 2010년과 2012년에는 만15세까지만 조사가 이루어져, 전 연령층에 대한 조사는 현재까지 2006년이 마지막 시행연도이다. 치아는 인간 사망시까지 존재하므로, 연령층에 대한 변수를 분석에 투입하려면, 2006년도 조사자료가 가장 최신의 자료이다. 그러므로, 본 연구에서는 2006년도 자료를 기준으로 행하여졌다.

우리나라 국민의 치아상실 제1요인이 우식증인데¹¹⁾, 제2대구치 역시 치아상실 제1요인이 우식증이라는 점에서¹¹⁾, 이 치아들이 구강 내에서 치아상실 원인에 미치는 변인을 살펴보면, 우리나라 국민의 치아상실에 미치는 변인을 살펴볼 수 있다고 하겠다. 이미 2006년도 보건복지부 전국조사에서 제1대구치와 중절치에 대한 연구보고¹⁰⁾가 있으므로, 이번 연구는 이에 대한 후속연구의 성격을 띠고 있다. 이에, 저자는 제2대구치를 중심으로 한국인 영구치의 생존에 미치는 변인을 탐색하고, 각각의 변인 별로 어떤 영향을 미치는지 분석하였다. 이 변인은 기존자료로부터 관련 유무를 검색하여, 이미 상실된 치아의 결과와 개인에 존재하는 여러 변인이 어떤 관계가 있는지 분석하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2006년에 실시한 국민구강건강 실태조사의 원시 자료를 이용한 단면조사연구이다. 연구대상의 모집단은 전국의 2세 이상 국내에 거주하는 대한민국 국민을 대상으로 하고 23개의 연령군과 성별, 그리고 거주지역에 따라 3개의 군으로 일차적으로 층화하였다. 조사대상자가 전체 국민을 대표할 수 있도록 표

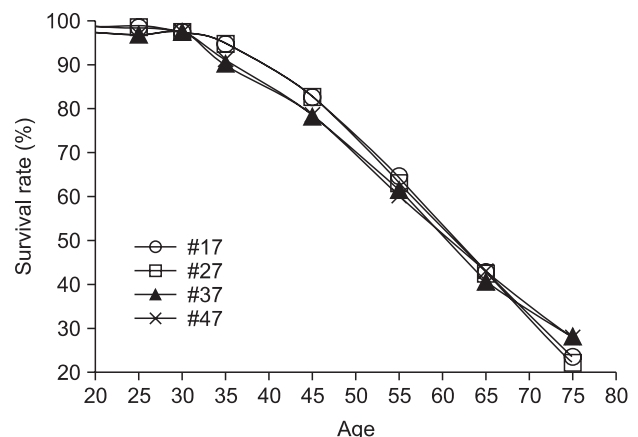


Fig. 1. Survival rate of maxillary & mandible second molar. #17: Maxillary right second molar, #27: Maxillary left second molar, #37: Mandible left second molar, #47: Mandible right second molar. Survival rate=Existence teeth number/Arrested teeth number×100 (%).

본추출지역 선정에 층화집락추출법을 이용하여, 거주지역에 따라 전체 국민의 수를 기준으로 지역층별 거주자 비율을 산출하고 이에 근거하여 150개 조사구를 무작위 추출하였다. 표본추출 방법은 만2세부터 만95세에 이르는 연령의 표본으로 총 15,777명을 대상으로 하여, 18세 이상은 가구방문조사를 통해 구강건강상태 조사와 구강건강의식조사를 완료하였다. 본 조사는 구강보건법에 근거하여 시행하였으므로 조사대상자에게 조사참여 동의서를 받는 않았다⁸⁾.

우선, 확보된 2006 전국민 구강건강 실태 조사의 원시자료를 검색하여, 연구대상 치아인 구강내 상·하악 좌우측의 제2대구치의 생존비율을 조사하였다(Fig. 1). 그 결과 18세 미만에서는 연구대상 치아 모두 100%에 가까운 생존비율을 보이므로, 연구대상으로 적당하지 않다고 판단되어, 18세 이상의 연령층에 대해서만 연구대상으로 하였다.

2. 연구방법

2.1. 가중치를 반영한 표본 분포

지역별, 연령별, 성별 가중치를 부과하여 다음과 같이 새로운 표본분포를 작성하였다. 총 15,777명 중에서 18세 이상 성인 12,308명에 대하여 본 연구를 진행하였다.

모든 최종 분석은 이 연령분포와 표본수를 기준으로 하였다(Table 1).

2.2. 통계분석

모든 원시자료를 SPSS 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL., USA)을 사용하여 분석하였고, 분석방법은 로지스틱 회귀분석 방법 중

에서 변수선택은 단계별(stepwise) 투입법을 사용하였다. 진입은 $\alpha=0.05$ 수준에서, 탈락은 $\alpha=0.10$ 에서 실시되었다. 설명력이 큰 것부터 투입되었다. 설명력은 Wald 값으로 표시되는데, 표에서는 생략하였다. 투입변인은 교육수준, 직업, 소득, 성별, 연령, 당뇨, 잇솔질 횟수, 과자 섭취횟수, 흡연여부이었다.

(1) 로지스틱 회귀분석분석을 하는 단계의 한 단위: 로지스틱 회귀분석을 하는 단계의 한 단위는 다음과 같이 설정하였다.

1) 교육수준: 교육수준은 원래 순서형의 자료이나, 교육수준이 높아감에 따라 교육연한이 늘어난다는 점에서 분석과정의 자료 투입을 할 때, 이를 연속변수로 가정하여 투입하였다. 각급 학교의 수료, 중퇴, 재학 등은 모두 졸업한 것으로 간주하였다. 그 이유는 첫째, 표본수가 대표본이고, 대학의 경우 원 자료가 4년제 대학 졸업과 2년제 전문대학의 졸업을 구분하지 않은 점이 고려되었다. 비해당인 경우와 모름은 분석에서 결측치(systemic missing)로 처리하였다. 교육수준의 분류는 다음과 같았다.

- 1: 무학
- 2: 초등학교
- 3: 중학교
- 4: 고등학교
- 5: 대학(전문대학 포함)
- 6: 대학원(석, 박사 불문)

2) 가구 소득: 가구소득은 연속변수이다. 가구 소득의 한 단위는 100만원 단위로 하였다. 가구소득이 998 만원 이상인 경우에는 자료가 나타나지 않아, 원시 자료에 의거하여 998만원으로 처리하였고, 가구소득을 모르는 경우 결측치(systemic missing)로 처리하였다.

3) 경제활동(직업): 경제활동(직업)은 유목변수이다. 직업은 다음과 같이 분류되었다.

- 1군: 고위 임직원 및 관리자
- 2군: 전문가, 기술공 · 준전문가
- 3군: 사무종사자
- 4군: 서비스종사자
- 5군: 기능관련 근로자, 장치 및 기계조작원
- 6군: 농 · 축 · 어업
- 7군: 군인 및 기타

비해당인 경우와 무응답은 분석에서 결측치(systemic missing)로 처리하여 분석에서 제외하였다. 직업군은 연속변수가 아니고, 유목변수이기 때문에, 직업으로 분류된 유목 중에서 고위임직원 및 관리자를 기준으로 하였다. 구강건강 수준에 대하여 영향을 미치는 인자는 통상적으로 사회경제적 수준과 학력에 좌우된다는 보고가 많고, 사회경제적 여건은 일정 부분 가구소득으로 나타나기도 한다. 실제로 이번 조사에서도 고위임직원 및 관리자의 가구소득이 다른 직업군에 비하여 제일 높게 나타났다. 따라서 로지스틱 회귀분석의 수식의 원리상 1군에 대한 분석이 불가능한 경우 탈락치아가 있는 다음 순서인 2군: 전문가, 기술공 · 준전문가 군을 비교기준 군으로 설정하였다.

Table 1. Sample distribution reflecting weight

Age	Frequency	Percent	valid percent	Cumulative percent
2-5	1,042	6.6	6.6	6.6
6	201	1.3	1.3	7.9
7	211	1.3	1.3	9.2
8	219	1.4	1.4	10.6
9	225	1.4	1.4	12.0
10	232	1.5	1.5	13.5
11	231	1.5	1.5	15.0
12	235	1.5	1.5	16.5
13	233	1.5	1.5	17.9
14	221	1.4	1.4	19.3
15	211	1.3	1.3	20.7
16	206	1.3	1.3	22.0
18-24	1,604	10.2	10.2	32.2
25-29	1,242	7.9	7.9	40.0
30-34	1,387	8.8	8.8	48.8
35-44	2,823	17.9	17.9	66.7
45-54	2,302	14.6	14.6	81.3
55-64	1,446	9.2	9.2	90.5
65-74	1,010	6.4	6.4	96.9
75+	494	3.1	3.1	100.0
Total	15,777	100.0	100.0	

4) **연령**: 연령은 연속변수이다. 단위는 만 연령으로 한 단위를 10세씩으로 설정하였다.

5) **성별**: 성별은 유목변수이다. 남자를 1, 여자를 0으로 하였다. 남자를 기준으로 여자를 비교하였다.

6) **잇솔질 횟수**: 잇솔질 횟수는 연속변수이다. 식전 식후를 불문하고 1일 총 잇솔질 횟수를 잇솔질횟수로 하였다.

7) **흡연기간**: 흡연기간은 기본적으로 연속변수이다. 흡연요소에는 흡연기간, 평균 1일 흡연량 등이 관여하게 된다. 그러나, 이번 연구에서는 흡연량에 상관없이 흡연년도만을 투입하였다.

8) **당뇨상황**: 당뇨상황은 유목변수이다. 원시 자료는 1=없고 있고 치료중 아님, 2=없고 있고 치료중, 3=없고 있고 식이조절중, 4=없고 적이 없음, 7=모름, 8=비해당, 9=무응답 등으로 유목이 분류되어 있다. 분석과정에서는 1, 2, 3의 경우를 '당뇨 있음'으로 하여 코드 1로 처리하였고, 4를 '당뇨 없음'으로 하여 코드 0으로 처리하였다. 있다=1, 없다=0

9) **과자섭취횟수**: 과자섭취횟수는 연속변수이다. 조사대상자가 어제 섭취한 과자섭취횟수를 기준으로 설정되었다. 0부터 자연

수의 숫자를 갖는다.

연구성적

1. 상악우측 제2대구치 치아 생존에 미치는 변인에 대한 분석 결과

상악우측제2대구치(#17) 치아생존여부에 대한 로지스틱 회귀모형 추정치는 Table 2와 같았다.

상악우측제2대구치 생존여부에 영향을 미치는 요인으로 연령이 가장 처음으로 모형에 진입하였으며 다음으로 경제활동, 흡연기간, 잇솔질 횟수 순으로 모형에 진입하였다. 경제활동별로 보면 '농축어업자'의 생존할 승산비가 '전문가, 기술공, 준전문가'의 0.262배(26.2%)로 낮게 나타났고, 그 다음으로 '군인 및 기타', '기능관련 근로자, 장치 및 기계조작원', '서비스종사자' 순으로 낮게 나타났다. 연령이 높을수록 생존할 승산비가 낮아지는 것으로 나타났다. 잇솔질 횟수가 많을수록 생존할 승산비가 낮아지는 것으로 나타났다. 또한 흡연기간이 길수록 생존할 승산비가 낮아지

Table 2. Logistic regression model estimation to survival of teeth #17

Variable	B	S.E.	Significance probability	Exp (B)
Economic activity			0.000	
High rank executives and staff member or manager	Standard			
Expert, technician	-0.001	0.447	0.999	0.999
Clerk	0.102	0.295	0.730	1.107
Service workers	-0.609	0.211	0.004	0.544
Functional workers	-0.748	0.210	0.000	0.473
Agriculture, animal husbandry, fishing industry	-1.340	0.217	0.000	0.262
Soldier and et cetera	-0.941	0.215	0.000	0.390
Age	-0.100	0.004	0.000	0.905
Toothbrushing number	-0.108	0.053	0.043	0.898
Smoking period	-0.009	0.004	0.040	0.091
Constant	7.715	0.322	0.000	2,241.332

1 Stage entered variable: Age, 2 Stage entered variable: Economic activity, 3 Stage entered variable: Smoking period, 4 Stage entered variable: Toothbrushing number.

Table 3. Logistic regression model estimation to survival of teeth #27

Variable	B	S.E.	Significance probability	Exp (B)
Economic activity			0.000	
High rank executives and staff member or manager	Standard			
Expert, technician	-0.392	0.360	0.277	0.676
Clerk	-0.286	0.238	0.228	0.751
Service workers	-0.410	0.190	0.031	0.664
Functional workers	-0.423	0.191	0.027	0.655
Agriculture, animal husbandry, fishing industry	-1.034	0.199	0.000	0.356
Soldier and et cetera	-0.752	0.196	0.000	0.471
Age	-0.096	0.004	0.000	0.908
Diabetes	-0.466	0.156	0.003	0.628
Toothbrushing number	-0.214	0.051	0.000	0.808
Cookie intake	-0.266	0.064	0.000	0.767
Constant	7.641	0.307	0.000	2,082.390

1 Stage entered variable: Age, 2 Stage entered variable: Economic activity, 3 Stage entered variable: Toothbrushing number, 4 Stage entered variable: Cookie intake, 5 Stage entered variable: Diabetes.

는 것으로 나타났다.

2. 상악좌측 제2대구치 치아 생존에 미치는 변인에 대한 분석 결과

상악좌측 제2대구치(#27) 치아생존 여부에 대한 로지스틱 회귀모형 추정치는 Table 3과 같았다.

상악좌측 제2대구치 생존여부에 영향을 미치는 요인으로 연령이 가장 처음으로 모형에 진입하였으며 다음으로 경제활동, 잇솔질 횟수, 과자 섭취횟수, 당뇨 순으로 모형에 진입하였다. 경제활동별로 보면 ‘농축어업자’의 생존할 승산비가 ‘전문가, 기술공, 준전문가’의 0.356배(35.6%)로 낮게 나타났고, 그 다음으로 ‘군인 및 기타’, ‘기능관련 근로자, 장치 및 기계조작원’, ‘서비스종사자’ 순으로 낮게 나타났다. 연령이 높을수록 생존할 승산비가 낮아지는 것으로 나타났고, 당뇨가 있는 경우 생존할 승산비가 당뇨가 없는 경우의 0.628배(62.8%)로 낮게 나타났다. 또한 잇솔질 횟수가 많을수록 생존할 승산비가 낮아지는 것으로 나타났고, 과자 섭취횟수가 많을수록 생존할 승산비가 낮아지는 것으로 나타났다.

3. 하악좌측 제2대구치 치아 생존에 미치는 변인에 대한 분석 결과

하악좌측제1대구치(#37) 치아생존 여부에 대한 로지스틱 회귀모형 추정치는 Table 4과 같았다.

하악좌측 치아생존 여부에 영향을 미치는 요인으로 연령이 가장 처음으로 모형에 진입하였으며 다음으로 경제활동, 성별, 가구소득 순으로 모형에 진입하였다. 경제활동별로 보면 ‘군인 및 기타’의 생존할 승산비가 ‘전문가, 기술공, 준전문가’의 0.212배(21.2%)로 가장 낮게 나타났고, 그 다음으로 ‘기능관련 근로자, 장치 및 기계조작원’, ‘농축어업자’, ‘고위 임직원 및 관리자’, ‘서비스종사자’, ‘사무종사자’ 순으로 낮게 나타났다. 성별로는 여성이 남성에 비해 생존할 승산비가 0.745배(74.5%)로 낮게 나타났고, 연령이 높을수록 생존할 승산비가 낮아지는 것으로 나타났다. 반면에 가구 소득이 높을수록 생존할 승산비가 높아지는 것으로 나타났다.

4. 하악우측 제2대구치 치아생존에 미치는 변인에 대한 분석 결과

하악우측 제2대구치(#47) 치아생존 여부에 대한 로지스틱 회

Table 4. Logistic regression model estimation to survival of teeth #37

Variable	B	S.E.	Significance probability	Exp (B)
Economic activity			0.000	
High rank executives and staff member or manager	Standard			
Expert, technician	-1.171	0.380	0.002	0.310
Clerk	-0.531	0.269	0.049	0.588
Service workers	-1.156	0.216	0.000	0.315
Functional workers	-1.488	0.214	0.000	0.226
Agriculture, animal husbandry, fishing industry	-1.472	0.226	0.000	0.230
Soldier and et cetera	-1.549	0.221	0.000	0.212
Family income	0.097	0.030	0.001	1.102
Sex	-0.295	0.085	0.001	0.745
Age	-0.078	0.004	0.000	0.925
Constant	6.394	0.287	0.000	598.489

1 Stage entered variable: Age, 2 Stage entered variable: Economic activity, 3 Stage entered variable: Sex, 4 Stage entered variable: Family income.

Table 5. Logistic regression model estimation to survival of teeth #47

Variable	B	S.E.	Significance probability	Exp (B)
Educational standards	0.141	0.049	0.004	1.151
Economic activity			0.000	
High rank executives and staff member or manager	Standard			
Expert, technician	-1.582	0.643	0.014	0.206
Clerk	-1.511	0.650	0.020	0.221
Service workers	-1.930	0.635	0.002	0.145
Functional workers	-2.163	0.634	0.001	0.115
Agriculture, animal husbandry, fishing industry	-2.123	0.640	0.001	0.120
Soldier and et cetera	-2.072	0.639	0.001	0.126
Age	-0.082	0.004	0.000	0.922
Toothbrushing number	-0.173	0.047	0.000	0.842
Constant	7.288	0.741	0.000	1,462.554

1 Stage entered variable: Age, 2 Stage entered variable: Economic activity, 3 Stage entered variable: Toothbrushing number, 4 Stage entered variable: Educational standards.

귀모형 추정치는 Table 5와 같았다.

하악우측 제2대구치 생존여부에 영향을 미치는 요인으로 연령이 가장 처음으로 모형에 진입하였으며 다음으로 경제활동, 잇솔질 횟수, 교육수준 순으로 모형에 진입하였다. 경제활동별로 보면 ‘기능관련 근로자, 장치 및 기계조작원’의 생존할 승산비가 ‘고위 임직원 및 관리자’의 0.115배(11.5%)로 가장 낮게 나타났고, 그 다음으로 ‘농축어업자’, ‘군인 및 기타’, ‘서비스종사자’, ‘전문가, 기술공, 준전문가’, ‘사무종사자’ 순으로 낮게 나타났다. 연령이 높을수록 생존할 승산비가 낮아지는 것으로 나타났고, 잇솔질 횟수가 많을수록 생존할 승산비가 낮아지는 것으로 나타났다. 반면에 교육수준이 높을수록 생존할 승산비가 높아지는 것으로 나타났다.

5. 투입변수와 종속변수와의 통계적 연관성

이제까지의 변수별로 제시한 자료를 통계적 유의성을 기준으로 정리하면 Table 6과 같았다. 연령은 전 치아에서 모든 치아에서 음의 방향으로 즉, 연령이 증가할수록 치아의 생존확률이 감소하였다. 직업별 활동은 모든 치아에서 유의한 변인이었으며, 고위 관리자에 비하여 농축어업에 종사하는 사람의 경우 치아생존확률이 대체적으로 감소하였다.

당뇨는 #27 치아에서만 특이하게 음의 방향으로 유의하여, 이에 대하여는 좀 더 세심한 연구가 필요하다고 판단되었으며, 이는 좀 더 큰 표본 등에 대한 연구가 진행되어야 한다고 생각되었다.

잇솔질횟수는 #37치아를 제외한 나머지 치아에서 음의 방향으로 유의하여 잇솔질을 많이 하는 사람일수록 치아생존확률이 감소하는 것으로 나타났다. 교육수준은 #37 치아에서만 교육수준이 높을수록 치아생존확률이 증가하는 것으로 나타났다. 가구소득, 흡연기간, 과자섭취 횟수는 대체적으로 치아생존과 관계가 없는 것으로 나타났다.

Table 6. Statistical significance per variable (activity exclusion per job)

Variable	Molar			
	#17	#27	#37	#47
Age	N	N	N	N
Economic activity*	P	P	P	P
Diabetes*	X	N	X	X
Sex (male-based)*	X	X	N	X
Family income	X	X	P	X
Smoking period	N	X	X	X
Toothbrushing number	N	N	X	N
Cookie intake	X	N	X	X
Educational standards*	X	X	X	P

*Nominal variable.

P, Significance of positive; N, Significance of negative; X is no significance.

고 안

본 연구는 2006년도 전국조사를 기준으로 시행되었다. 전국적으로 행한 구강건강조사는 2000년 이후 2003, 2006, 2010, 2012년도에 시행되었으나, 2010년과 2012년에는 만 15세까지만 조사가 이루어져, 전 연령층에 대한 조사는 현재까지 2006년이 마지막 시행연도이다. 치아는 인간 사망시까지 존재하므로, 연령층에 대한 변수를 분석에 투입하려면, 2006년도 조사자료가 가장 최신의 자료이다. 그러므로, 본 연구에서는 2006년도 자료를 기준으로 행하여졌다.

2006년 국민구강건강실태조사에서는 기본적으로 구강검사와 개인식별사항, 사회경제적 요소, 기타 구강건강관리에 관련성이 있는 요소에 대한 설문조사 등이 수행되었다. 본 연구의 목적과 관련 가능성이 있는 변인을 탐색한 결과, 로지스틱 회귀분석에 투입 변인으로 교육수준, 직업, 소득, 성별, 연령, 당뇨, 잇솔질 횟수, 구강건강인식수준, 과자 섭취횟수, 흡연여부 등 10개의 변인을 선정하여 분석하였다.

일차 분석한 결과, 대체적으로 교육수준, 직업, 소득, 성별, 연령, 당뇨, 잇솔질 횟수, 구강건강인식수준, 과자 섭취횟수, 흡연여부 등 10개의 변인이 모두 유의하게 영향을 미치는 변인으로 나타났다.

한편, 로지스틱 회귀분석에 주관적인 구강건강인식 수준을 독립변수로 투입 하였을 때, 통계적으로 유의한 변수가 되는 것으로 나타났다. 그러나, 구강건강인식수준은 검토결과 분석 변인에서 삭제하고 9개의 변인만을 대상으로 분석하게 되었다. 왜냐하면, 구강건강인식수준은 자신이 느끼는 구강건강수준에 대한 수준을 말한다. 이는 객관적 실체를 가지고 있지 않으며, 단지 정서상의 반응일 따름이다. 일반적으로 자신의 구강 내에 현존하는 치아수가 많을수록, 자신의 구강건강이 양호하다고 느낄 수 있다. 그러므로, 객관적인 지표로 사용하기에는 곤란하다는 점과 종속변수가 되어야 하는 치아의 존재 유무에 직접적인 영향을 미친다는 점에서 독립변수에서 제외하였다. 예를 들어, Kim 등⁴⁾의 연구결과에 의하면, 2003년도에 실시된 제2차 국민구강건강실태조사에서 획득한 원시자료를 활용하여 청년, 장년, 노인층으로 연령군으로 나누고, 주관적 구강건강인식과 객관적 구강건강상태와의 관련성을 분석하였다. 장년층과 노인층에서는 공통적으로 주관적으로 ‘건강하지 못하다’고 생각하는 군이 ‘건강하다’고 생각하는 군에 비하여, 잔존치아 수가 매우 적었다($P<0.001$). 더불어, 치주낭 형성 치주조직의 경우에도, 전 연령층을 통하여 주관적으로 ‘건강하지 못하다’고 생각하는 군에서 제일 많은 것으로 보아, 주관적 건강상태는 자기 스스로, 자신의 구강건강상태를 비교적 잘 알고 있으므로, 구강건강상태에 영향을 미치는 객관적 요인으로 보기에 는 무리가 있다. 따라서 최종적으로 구강건강인식수준은 분석대상 변인에서 제외하고, 나머지 8개 변인에 대하여 분석하였다.

원시자료에 의하여 연구대상 치아의 연령별 생존률(Fig. 1)을 구한 결과, 18세 미만에서 제2대구치 모두 99.0% 이상이거나, 100.0%이었다. 그런데, 분석대상 치아가 존재하는 사례와 존재하

지 않는 사례가 공존하여야만 의미 있는 로지스틱 회귀분석을 할 수 있으므로, 연구대상의 연령을 18세 이상으로 한정하였다.

로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 모든 치아에서 연령이 첫 번째로 모형에 진입하였다. 연령의 한 단위는 10년이었다. 연령이 10년씩 증가할수록, 제2대구치 4개의 치아가 7.5-9.5%씩 승산비가 감소하는 것으로 나타났다. 즉, 연령이 10년씩 증가할수록 치아가 생존할 확률이 7.5-9.5%씩 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 구강 내 치아에 발생하는 치아우식증과 치주염은 한 번 발생하면 누적되어 존재하는 만성질환이기 때문에 연령이 증가함에 따라 치아가 생존할 확률이 감소하는 것은 당연한 이치라고 할 수 있다. Han과 Kim⁸⁾이 본 연구와 같은 2006년도 국민구강건강 실태조사의 원시자료를 이용하여 분석한 바에 의하면, 연령적으로 20-39세 연령군에 비하여 60세 이상 군에서 치아가 탈락할 승산비가 2.33배 높았다는 주장과도 일정 부분 일치한다.

경제활동(직업분야)의 경우에는 제2대구치 모든 치아에서 중요한 요인으로 나타났다. 제2대구치 모든 치아에서 경제활동이 중요한 변인으로 나타나서 특이하였다. 제2대구치 경우, #47 치아를 제외한 3개의 치아에서 설명력이 제일 큰 요인이었으며, #47 치아에서는 두 번째로 큰 요인이었다. 원시자료에는 경제활동 분야가 7개로 분류되어 있었다. 경제활동은 유목변인이기 때문에, 이 중 사회경제적 위치를 고려하여, '고위임직원 및 관리자'를 기준으로 다른 경제활동분야의 사람과 비교하는 것으로 분석이 되었다. 7개의 경제활동 분야 중에 기준점인 '고위임직원 및 관리자'에 비하여 차이가 많이 나는 분야는 '농·축·어업 종사자'이었다. '농·축·어업 종사자'의 경우, 제2대구치의 경우 4개의 모든 치아에서 64.4-78.8%까지 치아가 생존할 확률이 감소하는 것으로 나타났다. Kim²⁾은 치과의사가 실시한 구강검사에 의하여 판정한 구강진료필요도에서 소득의 상, 중, 하 군에 따른 차이는 없으나, 단지 직업군에 따른 차이가 약간(상위군 64.7%: 하위군 70.8%)있다고 보고하였다. 이는 이번연구의 결과와도 일정 부분 일치하였다.

가구소득의 경우, 분석대상 4개의 치아 중에서 #37 치아에서만 통계적으로 유의한 인자로 나타났다. 가구소득의 경우, 일정부분 경제활동과도 연관성이 있으므로, 가구소득을 해석할 때에는 경제활동과 연관하여 살펴보기로 한다. 그런데, 경제활동에서는 치아가 생존할 승산비가 모든 치아에서 통계적으로 유의한 차가 인정되는데 반하여, 가구소득의 경우는 #37 치아에서만 유의한 것으로 나타났다. 이러한 이유에 대하여 좀더 연구가 필요하다고 생각되었으나, 치아생존에 관여하는 변인으로서 경제활동(직업분야)과 가구소득 중에서는 경제활동이 중요한 변인이라고 말할 수 있다. 더불어 경제활동(직업분야)은 각기 개인의 경제활동을 의미하지만, 가구소득의 경우에는 맞벌이 부부의 경우 부부의 소득을 합친 것이 가구소득으로 나타나므로, 가구소득은 개개인의 치아 건강과 연결시키는 데에는 약간의 오차가 있을 수 있다고 생각되었다.

Han과 Kim⁸⁾이 본 연구와 같은 2006년도 국민구강건강실태 조사의 원시자료를 이용하여 분석한 바에 의하면, 소득수준으로

는 월300만원 이상인 군에 비하여 200-299만원인 군은 차이가 없었으나, 100-199만원 군 및 100만원 미만인 군에서 각각 승산비가 1.64, 1.52 ($P<0.01$)으로 소득이 적을수록 치주병이 많이 발생한다고 보고하였다. 치주병은 치아탈락의 중요 원인이므로, 소득이 적을수록, 치아가 탈락할 확률이 증가하므로, 일정 부분 이번 연구결과와 일치한다고 할 수 있다.

성별의 경우, 통계적으로 유의한 인자가 아닌 것으로 나타났다. 이에 대해서는 좀 더 원인을 자세히 연구하여야 한다고 사료되었다.

잇솔질 횟수의 경우는 #37치아를 제외한 3개의 치아에서 통계적으로 유의한 인자로 나타났는데, 결과가 매우 독특하였다. 즉, 승산비가 모두 음의 값을 가지고 있고, 이는 이를 많이 닦으면 닦을수록 치아생존확률이 감소한다는 의미이다. 일반적으로, 잇솔질 횟수가 증가할수록 치아건강 상태가 좋을 것이라고 생각할 수 있으며, 특히 치주건강에는 이를 자주 닦는 사람일수록 치주상태가 건강할 것이라고 생각할 수 있어 치아생존 가능성이 높을 것으로 추정되었으나, 자료는 반대의 결과를 보여주었다. 즉, 잇솔질 횟수가 증가할수록 치아 생존 확률이 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Kim¹⁰⁾의 연구결과와도 일치한다.

한편, 본 연구에서는 중년이후 나이가 들어갈수록 잇솔질 횟수가 감소하였는데(자료는 제시하지 않았음), 같은 자료를 활용한 Mun 등⁵⁾은 연구결과에 이와 상반된 결과를 제시하고 있다. Mun 등은 잇솔질 평균 횟수를 분석보고 하면서, 30대 이후 나이가 들수록, 학력이 높을수록, 남성에 비하여 여성이 잇솔질 횟수가 증가한다고 보고하였으나, 구강건강에 관한 염려 수준에서 볼 때에는 자신의 구강건강을 걱정하지 않는 사람에 비하여, 걱정을 하는 사람에서 잇솔질 횟수가 많다고 하였다. 이와 같이 상반된 결과에 대하여는 차후 보다 심층적인 분석이 필요하다.

Park 등²⁴⁾은 초등학교에서 집단으로 잇솔질을 할 수 있는 양치교실을 설치하여 매일 급식 후 집단잇솔질을 한 군, 학교구강보건실을 설치하여 치면열구전색을 포함한 예방치치를 공급한 군, 단지 불소용액양치만을 실시한 군 등, 3군에서 구강건강상태를 확인하였다. 그 결과 치면세균막지수는 집단양치를 실시한 학교에서 나머지 2군에 비하여 가장 낮은 것으로 나타났다. 그러나, 영구치우식경험치아지수(DMFT Index)와 영구치우식경험치면지수(DMFS Index)를 비교한 결과, 집단양치교실에서 잇솔질을 한 군과 나머지 두 군과는 영구치우식경험치아지수나 영구치우식경험치면지수에서 유의한 차가 나지 않고, 오로지 학교구강보건실을 설치한 군과 불소용액양치를 한 군에서만 유의한 차가 있었는데는 연구결과를 볼 때, 단지 잇솔질만으로는 구강건강상태를 개선시키는 데에는 한계가 있다고 할 수 있다. 이러한 결과는 본 연구결과와 일정 부분 일치한다.

Kim²⁾은 2000년 국민건강보험공단에서 공무원 및 사립학교 교직원 총 968,466명을 대상으로 실시한 구강검진 및 설문조사의 결과를 기준으로, 사회경제적 수준과 잇솔질 횟수의 관계를 분석하였다. 이를 위하여, 월보험료를 기준으로 3개군으로 소득군을 나누고, 직업군은 상위직(정무직, 교육직, 법관 및 검사 등)과 하위

직(일반직, 기능직, 일용직, 등)으로 나누어 분석하였더니, 1일 잇솔질 횟수가 소득이 작아질수록 적어졌다고 보고하였다. 국외²⁵⁾에서도 12, 14, 16세의 청소년을 대상으로 생활습관과 잇솔질의 관련성을 살펴보았더니, 12, 14세의 경우, 학업성취도가 높을수록 잇솔질 횟수가 증가하며, 흡연을 하는 청소년은 잇솔질 횟수가 증가한다는 보고가 있다.

당뇨의 경우, 4개 일정한 경향을 보이지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과가 나온 것에 대하여 보다 심층적인 연구가 필요하다 하겠다. Han과 Kim⁸⁾은 본 연구와 같은 2006년도 국민구강건강실태조사의 원시자료를 이용하여 당뇨의 경우, 당뇨가 없는 사람과 있는 사람 간에 차이가 없다고 보고하였다. 그러나, Han과 Kim⁸⁾의 자료에는 치주병과 위의 여러 가지 변인과의 연관성은 제시되어 있으나, 이러한 변인이 치아생존여부 혹은 치아 탈락에 미치는 영향에 대한 자료와 분석내용이 없기 때문에 본 연구와 수평 비교하기는 불가능하였다.

교육수준의 경우, #47 치아에서만 통계적 유의성을 보이고, #17, #27, #37 등 3개의 치아에서는 통계적 유의성이 인정되지 않았다. 따라서 제2대구치는 대체적으로 영향을 미치지 못한다고 해석할 수 있다. 그렇지만 여기에 대하여는 좀 더 자세한 또 다른 연구가 필요하다 하겠다.

흡연기간의 경우, 분석대상 4개 치아 중에서 #17치아에서만 통계적으로 유의하였고, 나머지 3개 치아에서는 유의하지 않았다. 이러한 결과는 표본이 작아서 나타나는 현상이라고 해석되었다. 본 연구에서는 일일 평균 흡연량이나, 과거력에 상관없이 조사당시까지의 흡연경험기간에 대한 년수 만을 투입하였다. 흡연기간이 10년씩 증가할수록 치아가 생존할 승산비가 #17치아에서 9.1%씩 감소하였다. 감소한 비율이 미미하여 임상적으로는 의미가 없다고 할 정도이다. 따라서, 분석대상 치아 모두가 관계가 없다고 말할 수 있다. 이러한 현상은 잇솔질 횟수에서처럼 기대하였던 통설과는 반대의 결과이다.

흡연의 경우 치주건강을 해친다는 많은 보고가 있다²⁶⁻²⁸⁾. 그러나, 이에 상반되는 보고도 있다. Kim 등¹⁾은 근로자건강조사연구 코호트에서 치주병에 미치는 여러 변인을 조사하면서, 치주병은 나이가 들수록, 학력이 낮을수록 치주병이 심해지나, 소득, 흡연, 음주와는 관계가 없다고 보고하였다. 이러한 보고는 이번 연구와 일정 부분 일치한다.

Han과 Kim⁸⁾은 본 연구와 같은 2006년도 국민구강건강실태조사의 원시자료를 이용하여 흡연 및 기타 변인과 치주병과의 연관성을 조사 보고하면서, 지역사회치주지수 코드 3이나 4를 치주병유병자로 하여 이분형 로지스틱분석을 하였더니, 전혀 흡연한 경험이 없는 사람을 기준으로 금연자는 승산비가 통계적으로 유의하지 않았으나, 현재 흡연자는 승산비가 1.42로 치주병 유병율이 높다고 보고하였다.

그러나, 치주건강을 해친다는 현상과 치아가 탈락한다는 현상은 약간의 차이가 있다. 치아 탈락의 원인에는 치주병 뿐만 아니라 우식증 등 여러 원인이 있다. 그러므로, 흡연기간과 치아생존 확률 승산비가 통계적으로 유의하지 않다는 본 연구결과에 대하여는

좀 더 깊은 연구가 필요하다고 생각된다.

결론

본 연구는 한국인 중 18세 이상의 성인을 대상으로, 구강 내 영구치아의 생존 여부, 즉 탈락여부에 미치는 사회경제적 요소와 기타 변인을 분석하는데 있다.

이 연구는 2006년도에 보건복지부의 주관 하에 실시된 국가구강건강실태 조사의 원시 자료(raw data)를 2차 분석하여 얻은 결과이다. 연구대상은 2006년도 National Survey의 대상 15,777명이었다.

이 원시자료를 모든 자료를 SPSS+(Version 12.0)에 입력하고, 기본적 변수에 대한 빈도분석, 교차분석을 실시하였다. 개개의 치아에 영향을 미치는 변인을 분석하기 위하여, 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 활용하였으며, 변인투입은 단계별 진입법을 사용하였으며, 투입할 경우에는 $\alpha=0.05$ 수준에서, 탈락은 $\alpha=0.10$ 에서 일어나도록 고안하였다.

다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 모든 치아에서 생존에 미치는 첫 번째 요인은 연령이었다. 승산비는 연령이 10세씩 증가할 때마다 제2대구치는 7.5%-9.5%씩 생존확률이 감소하는 것으로 나타났다.

둘째, 제2대구치의 치아 생존에 영향을 미치는 요인은 경제활동이었다. 고위관리자를 기준으로 농축어업 종사자는 치아가 생존할 확률이 약 0.115배 감소하는 것으로 나타났다.

셋째, 당뇨가 없는 사람에 비하여 당뇨가 있는 사람이 제2대구치에서는 상악에서만 치아 생존 확률이 감소하였다.

참고문헌

1. Kim HD, Paik DM, Kho DH, Paik DI. Influence of cardiovascular related disease on periodontitis. J Korean Acad Oral Health 2006; 30:46-55.
2. Kim HY. Evaluation of effects of health behaviors and dental service use on the association between socioeconomic status and unmet dental treatment needs. J Korean Acad Oral Health 2006; 30:85-94.
3. Shin SJ, Ahn YS, Jung SH. Public health dentistry: The relation between dental health behaviors and socioeconomic status among Korean adolescents. J Korean Acad Oral Health 2008;32:223-230.
4. Kim YN, Kwon HK, Chung WG, Cho YS, Choi YH. The association of perceived oral health with oral epidemiological indicators in Korean adults. J Korean Acad Oral Health 2005;29:250-260.
5. Mun SJ, Chung WG, Kim NH. Changes in daily toothbrushing frequency among Korean adults from 2000 to 2006. J Korean Acad Oral Health 2009;33:183-191.
6. Park JH, Kim YN, Yoo JH, Kim MY, Kim BI, Kwon HK. Relationship between smoking and periodontal pocket formation in Korean adults. J Korean Acad Oral Health 2005;29:293-301.
7. Song KB, Choi YH, Hong SJ, Kim JB. Dental caries prevalence in relation to socioeconomic factors and dental health behaviors among Korean adults. J Korean Acad Oral Health 2003;27:319-328.
8. Han DH, Kim JB. The association between smoking and peri-

- odontitis: findings from The Korean National Oral Health Survey 2006. *J Korean Acad Oral Health* 2009;33:634-643.
9. Choi YH, Seo I, Nam JM, Oh DK, Son HK, Kwon HK. Associations of missing teeth with medical status. *J Korean Acad Oral Health* 2002;26:169-180.
 10. Kim JB. Logistic regression analysis on factors affecting survival of permanent 1st molars and central incisors from Korean adults. [doctoral dissertation]. Jeonju:Chonbuk National University;2010. [Korean].
 11. Lee SK, Lee KW, Chang KW. Reasons for extracted permanent teeth in Korean population. *J Korean Acad Oral Health* 2001;25:139-163.
 12. Klock KS. Patients' perceptions of the decision-making process leading to extraction of permanent teeth in Norway. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995;23:165-169.
 13. Carranza FA. Glickman's Clinical Periodontology. 7th ed. Philadelphia:Saunders;1990:325.
 14. Eckerbom M, Magnusson T, Martinsson T. Reasons for and incidence of tooth mortality in a Swedish population. *Endodont Dent Traumatol* 1992;8:230-234.
 15. Klock KS, Haugejorden O. Primary reasons for extraction of permanent teeth in Norway: changes from 1968 to 1988. *Community Dent Oral Epidemiol* 1991;19:336-341.
 16. Morita M, Kimura T, Kanegae M, Ishikawa A, Watanabe T. Reasons for extraction of permanent teeth in Japan. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:303-306.
 17. Reich E, Hiller KA. Reasons for tooth extraction in the western states of Germany. *Community Dent Oral Epidemiol* 1993;21:379-383.
 18. Murray H, Locker D, Kay EJ. Patterns of and reasons for tooth extractions in general dental practice in Ontario, Canada. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996;24:196-200.
 19. Ong G. Periodontal reasons for tooth loss in an Asian population. *J Clin Periodontol* 1995;23:307-309.
 20. Angelillo IF, Nobile CGA, Pavia M. Survey of reasons for extraction of permanent teeth in Italy. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996;24:336-340.
 21. Woo HB. Differences in healthy life expectancy by gender and education for middle-aged and older Koreans. *J Korean Sociology* 2009;43:165-187.
 22. Lee SE. Differential life expectancy and the progressivity of the national pension system in Korea. *Korean Soc Secur Stud* 2006;22:217-240.
 23. Lee HK, Son KH. A Study on the causes of death that contributed the gaps of life expectancy among Korean and Japanese elderly. *J Korea Gerontol Soc* 2005;25:133-147.
 24. Park HS, Choi YK, Hwang SJ, Kim NH. Evaluation of the school-based toothbrushing program for elementary school students in Daejeon. *J Korean Acad Oral Health* 2009;33:474-483.
 25. Koivusilta L, Honkala S, Honkala E, Rimpelae A. Toothbrushing as part of the adolescent lifestyle predicts education level. *J Dent Res* 2003;82:361-366.
 26. Bergstrom J. Periodontitis and smoking: an evidence-based appraisal. *J Evid Based Dent Pract* 2009;6:33-41.
 27. Burt B. Research, science, and therapy committee of the American academy of periodontology. Position Paper:epidemiology of periodontal diseases. *J Periodontol* 2005;76:1406-1419.
 28. Han GS, Kim YS, Kang JK, Whang YS, Han DH, Bae KH. Relation of smoking and periodontal status among 30s-50s Adults in Metropolitan Area. *J Korean Acad Oral Health* 2008;32:250-260.